

**DESAIN PENAMPIL RPM DAN TEGANGAN PADA
GENERATOR MAGNET PERMANEN SEPEDA STATIS
BERBASIS ATMEGA16**



TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Disusun Oleh :
Agung Aristiyanto
D 400 100 031**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul **“DESAIN PENAMPIL RPM DAN TEGANGAN PADA GENERATOR MAGNET PERMANEN SEPEDA STATIS BERBASIS ATMEGA16”** ini diajukan oleh :

Nama : **Agung Aristiyanto**

NIM : **D400 100 031**

Guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana Jenjang pendidikan Strata-Satu (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

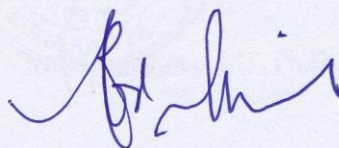
Telah diperiksa dan disetujui pada :

Hari : **Senin**

Tanggal : **22 Desember 2014**

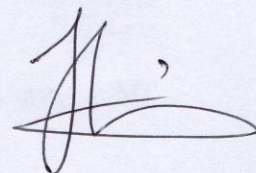
Menyetujui,

Pembimbing I



Ir. Abdul Basith, MT

Pembimbing 2



Hasyim Asy'ari, ST. MT

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini telah dipertahankan dan dipertanggung jawabkan di depan dewan penguji Tugas Akhir guna melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari : Selasa

Tanggal : 23 Desember 2014

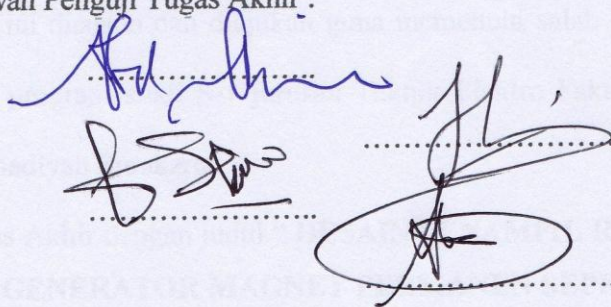
DENGAN JUDUL

DESAIN PENAMPIL RPM DAN TEGANGAN PADA GENERATOR

MAGNET PERMANEN SEPEDA STATIS BERBASIS ATMEGA16

Dewan Penguji Tugas Akhir :

1. Ir. Abdul Basith, MT
2. Hasyim Asy'ari, ST. MT
3. Ir. Pratomo Budi S, MT
4. M. Muslich, ST. M.Eng



Mengetahui



Dekan Fakultas Teknik

Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Umar, ST. MT

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan kenikmatan yang tak ternilai jumlahnya. Nikmat yang paling besar ialah nikmat Iman dan Islam, karena dengan nikmat tersebut dapat mengantarkan manusia pada kebahagiaan dunia dan akhirat. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu 'Alaihi Wassalam yang kita nantikan syafaatnya kelak.

Hanya karena Allah Subhanahu wa Ta'ala akhirnya penulis dapat melewati berbagai kendala dan tantangan dalam menyelesaikan dan menyusun laporan tugas akhir ini. Tugas akhir ini disusun dan diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S-1 jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Terselesaikannya Tugas Akhir dengan judul “ **DESAIN PENAMPIL RPM DAN TEGANGAN PADA GENERATOR MAGNET PERMANEN SEPEDA STATIS BERBASIS ATMEGA16** ” ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dukungan dan saran dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar- besarnya kepada :

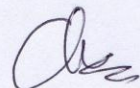
1. Bapak Prof. Bamabang Setiaji, selaku Rektor Unuversitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak. Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Umar, ST. MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

4. Bapak Ir. Abdul Basith, M.T selaku pembimbing I dalam Tugas Akhir ini.
5. Bapak Hasyim Asy'ari, S.T, M.T selaku pembimbing II Tugas Akhir ini.
6. Bapak/Ibu Dosen selaku Dewan Penguji dalam Tugas Akhir ini.
7. Bapak/Ibu Dosen yang telah membimbing dan memberikan ilmunya selama ini kepada kami.
8. Kedua orang tuaku tercinta dan adik yang telah memberikan semangat dan kasih sayang yang tiada batas.
9. Seluruh Staf Tata Usaha, Staf Akademik maupun non Akademik, yang telah banyak membantu dan memberikan kemudahan kepada penulis selama menempuh studi di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Unuversitas Muhammadiyah Surakarta.
10. Teman-teman di KMTE Robot Research Universitas Muhammadiyah Surakarta, teman-teman elektro angkatan 2009, angkatan 2010 dan angkatan 2011 yang telah berbagi dalam suka maupun duka.
11. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dan mohon maaf atas segala kesalahan.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Surakarta, 23 Desember 2014



Penulis

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Agung Aristiyanto

NIM : D400100031

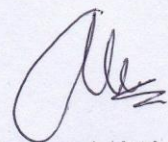
Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : **DESAIN PENAMPIL RPM DAN TEGANGAN PADA
GENERATOR MAGNET PERMANEN SEPEDA
STATIS BERBASIS ATMEGA16**

Menyatakan dengan bahwa skripsi yang saya serahkan ini benar-benar merupakan karya sendiri, kecuali kutipan dan ringkasan yang sudah saya jelaskan sumber-sumbernya pada pembahasan, apabila di kemudian hari ada ketidak benaran dalam pernyataan ini maka saya siap bertanggung jawab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh

Surakarta, 24 Desember 2014



Agung Aristiyanto

MOTTO

“Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan maka kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhan mu kamu berharap”.

(QS. Alam Nasyar (94): 6-8)

“Tugas kita bukanlah untuk berhasil, tugas kita adalah untuk mencoba, karena di dalam mencoba itulah kita menemukan dan belajar membangun kesempatan untuk berhasil.”

(Mario Teguh)

Jangan pernah takut untuk selalu mencoba walaupun kegagalan menantimu, karena kamu tak akan tahu apa yang akan kamu peroleh ketika kamu berhasil.

(Anonim)

Janganlah menunda pekerjaan hingga esok hari, kalau dapat diselesaikan hari ini.

(Anonim)

PERSEMBAHAN

Sedikit karya ini kupersembahkan untuk :

1. **Allah SWT**, yang menguasai langit, bumi dan yang diantaranya. Atas karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. **Bapak dan Ibuku tercinta**, berjuta kata sayang, maaf dan terima kasih takkan mampu membalas jasa pengorbanan kalian kepadaku. Terima kasih Ya Allah, lindungilah mereka berdua.
3. **Adikku tersayang** yang senantiasa memberikan motivasi dan doanya.
4. **Segenap keluarga tercinta** yang dapat menjadi motivasi baik moral maupun materi yang dapat membantu dalam proses belajar.
5. **Teman-teman KMTE Robot Research** Universitas Muhammadiyah Surakarta.
6. **Teman-teman angkatan 2010** yang telah berbagi dalam suka maupun duka.
7. **Kakak-kakak tingkat** yang telah berbagi pengalaman selama di kampus.

DAFTAR KONTRIBUSI

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dalam mengerjakan Tugas Akhir dengan judul “ **DESAIN PENAMPIL RPM DAN TEGANGAN PADA GENERATOR MAGNET PERMANEN SEPEDA STATIS BERBASIS ATMEGA16** ”, saya menyatakan bahwa :

1. Perancangan jalur rangkaian pada PCB saya menggunakan Diptrace v2.3.1.
2. Simulasi dan gambar rangkaian saya menggunakan Proteus v7.5 SP3.
3. Pemrograman Desain Penampil RPM dan Tegangan pada Generator Magnet Permanen Sepeda Statis Berbasis Atmega16 ini saya buat sendiri atas bimbingan Ady Bangun dengan menggunakan Atmega16.
4. Penyusunan laporan Tugas Akhir ini saya kerjakan sendiri di rumah.

Demikian daftar kontribusi ini saya buat dengan sejujurnya. Saya bertanggung jawab atas isi dan kebenarannya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

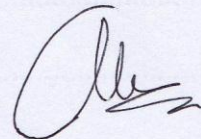
Surakarta, 23 Desember 2014

Dosen Pembimbing



Ir. Abdul Basith, MT

Penulis



Agung Aristiyanto

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| MOTTO | vi |
| PERSEMBAHAN..... | vii |
| DAFTAR KONTRIBUSI..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| ABSTRAKSI | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4. Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5. Manfaat penelitian..... | 3 |
| 1.6. Sistematika Penulisan..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1. Telaah Penelitian | 5 |
| 2.2. Landasan Teori..... | 6 |
| 2.2.1. RPM..... | 6 |

| | |
|---|----|
| 2.2.2. Mikrokontroler Atmega16..... | 6 |
| 2.2.3. <i>Codevision AVR</i> | 8 |
| 2.2.4. Sensor Photo Dioda | 9 |
| 2.2.5. Sensor Infrared (IR)..... | 11 |
| 2.2.6. Sensor Tegangan | 11 |
| 2.2.7. <i>LCD Display</i> | 11 |
| 2.2.8. Bahasa C | 12 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 13 |
| 3.1. Waktu dan Penelitian | 13 |
| 3.2. Alat dan Bahan | 14 |
| 3.2.1 Alat | 14 |
| 3.2.2 Bahan..... | 15 |
| 3.3 Diagram Alir Penelitian | 15 |
| 3.4 Perancangan Alat | 17 |
| 3.4.1 Perancangan Perangkat Keras | 18 |
| 3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak | 23 |
| BAB IV HASIL DAN ANALISA | 27 |
| 4.1. Hasil Penelitian | 27 |
| 4.2. Pengujian Sistem dan Analisa | 32 |
| 4.2.1. Pengujian Tegangan | 32 |
| 4.2.2. Pengujian RPM..... | 33 |
| 4.2.3. Pengujian RPM dan Tegangan | 35 |
| BAB V PENUTUP..... | 37 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 37 |

| | |
|----------------------|----|
| 5.2. Saran..... | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA | 39 |
| LAMPIRAN..... | 40 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1. Skema Pin Mikrokontroler Atmega16 | 7 |
| Gambar 2.2. Respon Spektral relatif bahan photodiode | 10 |
| Gambar 2.3. Hubungan Keluaran Photodiode Dengan Intensitas Cahaya..... | 10 |
| Gambar 2.4. LCD 2x16..... | 12 |
| Gambar 3.1. Flowchart Penelitian..... | 16 |
| Gambar 3.2. Blok Diagram Rangkaian | 17 |
| Gambar 3.3. Skema Rangkaian <i>Minimum System Atmega16</i> | 19 |
| Gambar 3.4. Rangkaian <i>Minimum System Atmega16</i> | 19 |
| Gambar 3.5. Skema Rangkaian LCD 16x2 | 20 |
| Gambar 3.6. Rangkaian Sensor Tegangan | 21 |
| Gambar 3.7. Skema Rangkaian RPM | 22 |
| Gambar 3.8. Skema Baterai 9 Volt | 22 |
| Gambar 3.9. Skema Rangkaian Tombol Reset | 23 |
| Gambar 3.10. Diagram Alir Inialisasi | 24 |
| Gambar 3.11. Program Inialisasi <i>Port Input</i> dan <i>Output</i> | 24 |
| Gambar 3.12. Alur Program Keseluruhan | 25 |
| Gambar 3.13. Program Tampilan LCD | 26 |
| Gambar 4.1. Tampilan Awal | 28 |
| Gambar 4.2. Tampilan Nilai Tegangan..... | 29 |
| Gambar 4.3. Tampilan RPM | 29 |
| Gambar 4.4. Tampilan RPM dan Tegangan..... | 29 |
| Gambar 4.5. Bentuk Box dari Depan | 30 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.6. Bentuk Box dari Bagian Samping | 30 |
| Gambar 4.7. Sensor Photodiode dan Sensor Infrared | 31 |
| Gambar 4.8. Baterai 9 Volt | 31 |
| Gambar 4.9. Saklar ke Baterai atau Catu Daya..... | 31 |
| Gambar 4.10. <i>Push Button</i> untuk <i>Reset</i> | 32 |
| Gambar 4.11. Pengujian Tegangan | 33 |
| Gambar 4.12. Pengujian RPM | 34 |
| Gambar 4.13. Pengujian RPM dan Tegangan..... | 35 |
| Gambar 4.14. Grafik Hasil Pengujian RPM dan Tegangan | 36 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian..... | 13 |
| Tabel 4.1. Hasil Pengujian Tegangan | 33 |
| Tabel 4.2. Hasil Pengujian RPM..... | 34 |
| Tabel 4.3. Hasil Pengujian RPM dan Tegangan | 35 |

ABSTRAKSI

Pada perkembangan teknologi yang pesat mendorong penggunaan energi dalam jumlah besar. Hal ini mengakibatkan semakin menipisnya cadangan bahan bakar fosil sebagai sumber energi utama. Banyak penelitian yang telah mencari sumber energi alternatif, khususnya energi listrik. Banyak orang menunjuk energi terbarukan sebagai antesis untuk bahan bakar fosil. Pada penelitian kali ini akan menggunakan generator low speed yang akan di aplikasikan dengan sepeda statis. Hal ini membuat orang bisa berolah raga dan sekaligus menghasilkan energi listrik yang dihasilkan oleh generator magnet permanen pada sepeda statis.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang pembaca RPM dan tegangan yang dihasilkan oleh generator magnet permanen kecepatan rendah pada sepeda statis. Sehingga pada saat mengkayuh sepeda statis yang di hubungkan dengan generator bisa melihat putaran RPM dan mengetahui tegangan yang dihasilkan pada kayuhan sepeda statis. Pembaca RPM dan tegangan ini menggunakan sensor infrared, sensor photodiode, dan sensor pembagi tegangan yang outputnya akan diolah oleh minimum sistem Atmega16. Alat ini juga dilengkapi baterai yang berguna untuk menyalakan alat ketika alat digunakan pada suatu tempat yang belum ada listrik PLN.

Penelitian ini membuahkan hasil alat pembaca RPM dan tegangan yang dapat membaca nilai RPM dan tegangan yang dihasilkan pada sepeda statis dengan generator. Pembacaan nilai RPM ini diperoleh dari pembacaan sensor photodiode yang dirangkai dengan sensor infrared, sedangkan pada tegangan ini dibaca nilainya dari sensor pembagi tegangan. Alat ini memiliki kapasitas maksimal tegangan yang dapat dibaca yaitu 20volt DC. Baterai 9V dapat digunakan ketika listrik PLN sedang padam atau ketika tidak ada listrik PLN. Hasil nilai dari alat ini dibandingkan dengan nilai dari alat multimeter dan tachometer infrared, yang menghasilkan nilai perbandingan pada alat yang dibuat untuk mengukur tegangan 13,04V, sedangkan pada multimeter menunjukkan nilai tegangan 12,80V dengan selisih perbandingan 1,87%, alat yang dibuat selalu lebih tinggi nilainya. Pada pengukuran RPM alat yang dibuat menunjukkan nilai 1249,25 RPM, sedangkan pada tachometer digital infrared 1262,64 RPM dengan selisih perbandingan 1,10%, alat yang dibuat perhitungannya selalu lebih tinggi dari alat yang ada.

Kata Kunci : *Atmega16, Sensor Infrared, Sensor Photodiode, Sensor pembagi tegangan*